

## Deteksi Spesies *Brucella* pada Kambing di Rumah Potong Hewan Jakarta

### Detection of *Brucella* species in Goat at Jakarta Slaughter House

Mujiatun<sup>1</sup>, Retno Damajanti Soejoedono<sup>2</sup>, Etih Sudarnika<sup>3</sup>, Susan Maphilindawati Noor<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Balai Besar Uji Standar Karantina Pertanian, Bandan Karantina Pertanian,  
Jl. Pemuda No. 64 Jakarta, Indonesia,

<sup>2</sup>Departemen Penyakit Hewan dan Kesehatan Masyarakat Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan,  
Institut Pertanian Bogor, Jl. Agatis Kampus IPB Darmaga-Bogor, Indonesia,

<sup>3</sup>Balai Besar Penelitian Veteriner -Bogor, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian,  
Jl. RE Martadinata, Bogor, Indonesia,  
E-mail : mujiatun.bbuskp@gmail.com

#### Abstract

Brucellosis is a zoonosis and occupational diseases transmission. The diseases caused by bacterial and attack multiple species of animals. Common species that infects goats as the most pathogenic species (zoonotic) is *Brucella melitensis*; however, the species *B. abortus* could also infect goats. The study purposed to find out the brucellosis seropositive in goat in Jakarta slaughterhouse and to detect caused agent of brucellosis. Sampling was done through slaughtered goats that come from brucellosis endemic area. The samples were collected from slaughtered mature female goats i.e serum, goat milk, vaginal swab, mammary gland, lymphoglandula supramamary, lymph, and uterus. The detection method was used i.e pathological lesion, serological, culture and Polymerase Chain Reaction (PCR) technique. The serological detection of brucellosis in goats was done parallelly between Rose Bengal Test (RBT), Complement Fixation Test (CFT) and Enzyme Linked Immunosorbent Assay (ELISA). The results of this study demonstrated that out of the 119 serum samples serologically tested, negative for RBT, one was positive for CFT and none were positive with ELISA. Pathological observation in the *Brucella* predilection organs, there were 5 goat carcasses showed pathological lesion (vagina discharge, hemoragly at lymph and lymphoglandula, crumbly lymph and there were pus in uterus). The serum samples that had reacted positively and the organs with pathological lesion were confirmed further with PCR, bacterial isolation and identification. The PCR test results and the culture of milk samples, vaginal swabs and organs did not reveal any *Brucella* spp bacteria (*B. abortus*, *B. melitensis*, *B. ovis* dan *B. suis*) and also vaccine strains of RB51. Based on these results, it was concluded that brucellosis in goats on Java Island was a 0.84% seropositive (confidence interval 95%; 0.00826 - 0.00854) (1/119), although the species of *Brucella* that had infected them remains unknown.

**Keyword:** *Brucella* spp., goat, zoonosis, slaughterhouse.

#### Abstrak

Brucellosis merupakan penyakit hewan yang bersifat zoonosis dan dapat ditularkan karena faktor pekerjaan (*occupational diseases transmission*). Penyakit ini disebabkan oleh bakteri dan menyerang multispesies hewan. Spesies *Brucella* yang umum menyerang kambing dan merupakan spesies yang paling patogen adalah *Brucella melitensis*, namun spesies *B. abortus* juga dapat menyerang kambing. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proporsi seropositif brucellosis pada kambing di Rumah Potong Hewan (RPH) Jakarta dan mendeteksi agen penyebab brucellosis. Sampling dilakukan pada kambing yang di potong yang berasal dari daerah endemis brucellosis. Semua kambing betina dewasa afkir yang dipotong dikoleksi serum, susu, usap vagina, kelenjar mammae, limfoglandula supramamaria, limpa dan uterus sebagai sampel penelitian. Metode deteksi yang digunakan meliputi pengamatan patologi, uji serologi, kultur bakteri dan teknik *Polymerase Chains Reaction* (PCR). Deteksi serologi dilakukan secara paralel dengan *Rose Bengal Test* (RBT), *Complement Fixation Test*

(CFT) dan *Enzyme Linked Immunosorbent Assay* (ELISA). Hasil penelitian menunjukkan 119 sampel serum yang diuji serologis semua beraksi negatif terhadap RBT, satu sampel bereaksi positif CFT dan bereaksi negatif dengan uji ELISA. Pengamatan patologi pada organ-organ predileksi *Brucella* terdapat 5 kambing menunjukkan lesi patologi (adanya *discharge* vagina, perdarahan limpa dan limfoglandula, limpa rapuh dan *pus* pada uterus). Sampel serum yang bereaksi positif dan sampel organ yang terdapat lesi patologi dikonfirmasi lebih lanjut dengan uji PCR, isolasi dan identifikasi bakteri. Hasil uji PCR dan kultur bakteri pada sampel susu, *swab* dan organ-organ di atas tidak terdeteksi spesies *Brucella* (*B. abortus*, *B. melitensis*, *B. ovis* dan *B. suis*) maupun strain vaksin RB51. Berdasarkan hasil tersebut, disimpulkan bahwa proporsi sampel positif brucellosis pada kambing dari Pulau Jawa yang dipotong di RPH DKI Jakarta adalah 0.84% (selang kepercayaan 95%; 0.00826 - 0.00854) (1/119), serta tidak diketahui species *Brucella* yang menginfeksi.

**Kata kunci:** *Brucella* spp., kambing, zoonosis, RPH

## Pendahuluan

Brucellosis merupakan penyakit bakterial pada hewan yang disebabkan oleh genus *Brucella* dan bersifat zoonosis (Alton *et al.*, 1988). Penyakit ini menyerang multispecies antara lain sapi, kambing, domba, babi dan juga manusia. Genus *Brucella* terdiri dari beberapa spesies antara lain; *Brucella abortus*, *B. melitensis*, *B. suis*, *B. neotomae*, *B. ovis* dan *B. canis*. *Brucella ceti* dan *B. pinnipedialis* diketahui menyerang mamalia laut dan spesies terbaru yang ditemukan adalah *B. microti* yang menyerang *Microtus arvalis* di Eropa Tengah (OIE, 2009).

*Brucella* termasuk ke dalam famili *Brucellaceae* merupakan bakteri Gram negatif, aerobik, batang kokoid, tidak berkapsul, tidak berflagel maupun berspora; tetapi pemeriksaan dengan mikroskop elektron, mereka memiliki membran luar yang terdapat pada *Brucella abortus*, *Brucella melitensis* dan *Brucella suis* (John *et al.* 1990; Walker 1990). Spesies yang umum menyerang kambing adalah *Brucella melitensis* merupakan spesies yang sangat ganas pada manusia dan merupakan zoonosis paling serius di seluruh dunia (OIE, 2012). *World Health Organization (WHO) laboratory biosafety manual* mengklasifikasikan *Brucella* ke dalam mikroorganisme kelompok resiko (*Risk group*) III. Zoonosis yang disebabkan oleh genus *Brucella* menjadi masalah besar di negara-negara berkembang seperti di Asia dan Afrika.

Organisasi Kesehatan Hewan Dunia (OIE, 2009) menyebutkan penyakit ini menular ke manusia menimbulkan demam akut, demam undulan, infeksi kronis dan menimbulkan komplikasi serius pada muskuloskeletal, kardiovaskuler dan sistem syaraf pusat. Infeksi secara umum disebabkan oleh paparan pekerjaan (*occupational exposure*) secara oral, melalui respirasi atau konjungtiva, tetapi paparan dari produk susu merupakan faktor resiko utama penyebab zoonosis pada daerah endemis brucellosis. Hewan yang terinfeksi *Brucella spp.*, *shedding* bakteri dapat terjadi melalui sekresi susu dan semen. *Brucella spp.* dapat diisolasi dari berbagai jaringan seperti limfoglandula, limpa dan organ yang berhubungan dengan reproduksi (uterus, epididimis dan testes) dan pada lesi arthritis.

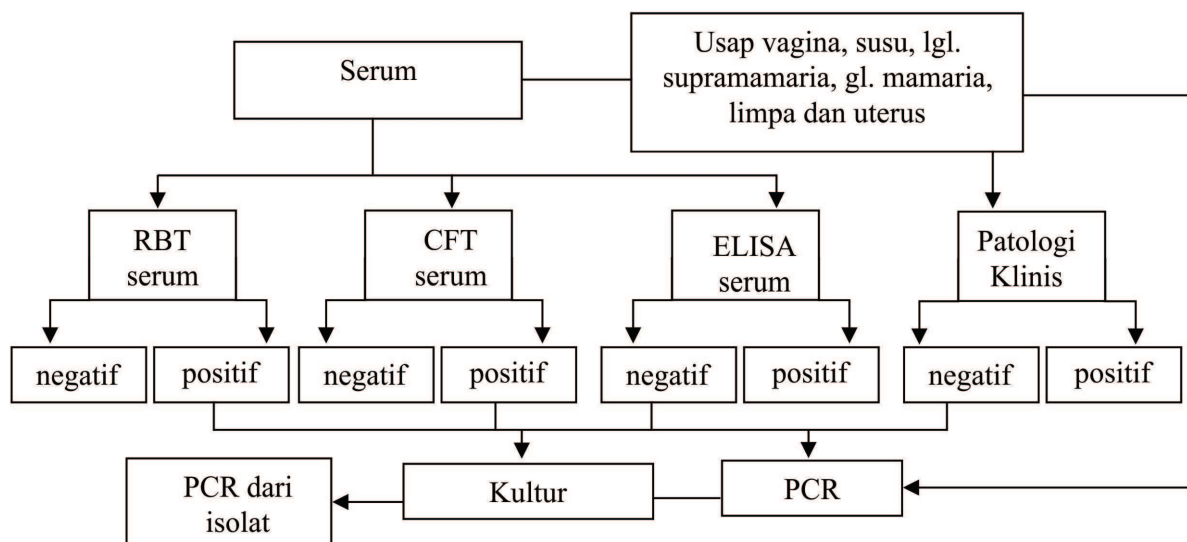
Penularan brucellosis melalui pekerjaan pada pekerja Rumah Potong Hewan (RPH) mencapai prevalensi 10% (Nabukanya *et al.*, 2013). Sementara penularan brucellosis pada perawat dan peternak sapi mencapai prevalensi 5.8% (Nasinyama *et al.*, 2014). Prevalensi serangan brucellosis pada sapi sebanyak 21.8% terjadi pada 59.4% peternakan (Sudibyo, 1994). Tingginya prevalensi brucellosis pada peternakan berpotensi akan meningkatkan prevalensi *occupational diseases* oleh brucellosis. Aworh *et al.*, (2013) menyebutkan seroprevalensi brucellosis pada manusia cukup tinggi terjadi pada pekerja RPH disebabkan faktor paparan pekerjaan lebih dari 5 tahun dan konsumsi daging mentah.

Penelitian ini merupakan lanjutan dari penelitian sebelumnya bahwa kambing-kambing di Pulau Jawa seropositif brucellosis tetapi uji PCR dan kultur tidak terdeteksi adanya bakteri *Brucella* spp. Penelitian ini melaporkan hasil deteksi brucellosis pada kambing berasal dari daerah endemis brucellosis di Pulau Jawa yang dipotong di RPH Jakarta, mengetahui proporsi sampel seropositif brucellosis, serta mendeteksi agen penyebab brucellosis untuk memastikan keberadaan *Brucella* spp pada kambing. Manfaat penelitian ini untuk mengetahui situasi brucellosis pada kambing di Pulau Jawa.

## Materi dan Metode

### Rancangan Percobaan

Sampel untuk deteksi brucellosis pada kambing adalah serum, usap vagina, susu, limfoglandula supramamaria, glandula mamaria, limpa dan uterus. Kriteria sampling adalah ternak kambing yang berasal dari daerah endemis brucellosis pada sapi (Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta), dan kambing betina dewasa afkir diatas umur 1,5 tahun. Total sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah 119 sampel, yang dikoleksi selama 8 hari pemotongan dalam kurun waktu satu bulan. Bagan rancangan percobaan seperti tercantum pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan rancangan percobaan

### Pengambilan Spesimen

Sampel darah dikoleksi dari vena jugularis secara aseptik pada saat pemotongan menggunakan tabung vakon 15 ml. Serum dipisahkan dengan cara disentrifugasi 1.500 g sampai dengan 2.000 g dan disimpan pada -20°C sampai waktu dilakukan pengujian. Usap vagina, susu, limfoglandula supramamaria, glandula mamaria, limpa dan uterus juga diambil secara aseptis dari hewan yang sama sebagai satu set sampel dan disimpan pada -20°C sampai waktu dilakukan pengujian.

### Preparasi Spesimen

Sampel usap vagina, susu, limfoglandula supramamaria, glandula mamaria, limpa dan uterus yang diduga mengandung *Brucella* di preparasi dalam *Biological Safety Cabinet* (BSC) Class 2 di laboratorium *Biosafety Level 2 Enhanced*, Balai Besar Uji Standar Karantina Pertanian, Badan Karantina Pertanian, Jakarta. Sampel susu disentrifugasi 6 000 – 7 000 g selama 15 menit untuk dipisahkan krim dan endapannya. Susu skim dibuang ke desinfektan kemudian krim dan endapan susu dihomogenkan (Alton *et al.*, 1988).

Sampel organ (limpa, limfoglandula supramamaria, glandula mamaria dan uterus) dihilangkan komponen lemak yang terbawa. Spesimen dicelupkan ke dalam ethanol 70% dan dilewatkan ke atas api bunsen untuk menghilangkan residu ethanol. Jaringan dipotong menjadi potongan-potongan kecil menggunakan gunting dan *forcep* steril. Potongan-potongan jaringan dimasukkan ke dalam plastik *stomacher* dan ditambahkan 2 volume PBS pH 6.4 dan dimasukkan ke dalam mesin *stomacher* selama 1 menit (Alton *et al.*, 1988).

### Uji Serologi

Sampel serum yang telah di koleksi diuji serologi secara paralel menggunakan metode RBT (Blasco *et al.*, 1994), CFT (Alton *et al.* 1988) dan *multispecies indirect* ELISA (IDVet). *International Brucella abortus Standard Serum* (IBASS) digunakan sebagai kontrol positif dan negatif, diperoleh dari Balai Besar Veteriner Maros, Sulawesi Selatan dengan titer CFT 2/128 sampai 3/128. Sampel serum yang menunjukkan hasil positif dari salah satu uji RBT, CFT dan ELISA dikategorikan sebagai positif bruselosis.

### Kultur Bakteri

Satu sampai dua mililiter setiap homogenat krim susu, organ yang telah dihancurkan dengan *stomacher* dan usap vagina dalam media transport amies dikultur ke dalam media basal *Tryptone Soy Broth* (TSB) yang ditambah *Bovine Calf Serum* (BCS) 2-5% dan *Brucella selective supplement* (SR083A; Oxoid) kemudian diinkubasikan pada suhu 37°C dengan 5% CO<sub>2</sub> selama 11 hari. Setelah hari ke-3 inkubasi diamati pertumbuhannya, media yang terlihat keruh digores ke media *Tryptone Soy Agar* (TSA) yang ditambah BCS 2-5% dan *Brucella Selective Supplement* (SR083A; Oxoid) dan diinkubasikan pada suhu 37°C dengan 5% CO<sub>2</sub> selama 5-7 hari. Secara periodik dilakukan pengecekan pertumbuhan koloni bakteri *Brucella* spp. Identifikasi

bakteri dilakukan secara morfologi, pewarnaan Gram dan reaksi biokimia (aktifitas katalase, oksidase and urease, produksi H<sub>2</sub>S, penggunaan CO<sub>2</sub>, dan *slide agglutination test*) (Alton *et al.* 1988). Identifikasi selanjutnya dilakukan dengan PCR.

### Polymerase Chains Reaction (PCR)

*Polymerase Chains Reaction* (PCR) dilakukan pada sampel susu yang sama untuk kultur bakteri dan bakteri yang tumbuh dari hasil kultur. DNA dari sampel susu dan kultur di ekstraksi menggunakan *QIAamp DNA mini kit* (Qiagen) dengan *Qiacube robotic extraction*. Krim susu didilusi ke dalam 200 µl larutan fisiologis dan satu koloni bakteri ke dalam 200 larutan fisiologis. Ekstraksi DNA bakteri menggunakan *QIAamp DNA mini kit* (Qiagen) dengan *Qiacube robotic extraction* dan template DNA yang terbentuk dikumpulkan dan disimpan dalam *freezer* -20°C sebelum dilakukan amplifikasi PCR. Uji PCR pada penelitian ini mengikuti metode Batson (2006) dengan pasangan primer B-F: 5' TCA GGC GCT TAT AAC CGA AG 3' dan B-R: 5' ATC TGC GCA TAG GTC TGC TT 3' dengan panjang produk PCR 261 bp untuk target *Brucella* spp. Selanjutnya untuk memastikan hasil uji digunakan primer AMOS (*abortus*, *melitensis*, *ovis* dan *suis*) untuk membedakan dengan vaksin RB 51 yang tertera pada Tabel 1 (Gupta *et al.*, 2015).

Uji PCR dilakukan dengan campuran reaksi ddH<sub>2</sub>O 9.5 µl, HotStar Taq Plus Master Mix (Qiagen) 12.5 µl, Primer B-F 0.5 µl, Primer B-R 0.5 µl, DNA *template* 2 µl dan total reaksi 25.0 µl. Uji multiplex PCR dilakukan dengan campuran reaksi ddH<sub>2</sub>O 4.5 µl, HotStar Taq Plus Master Mix (Qiagen) 12.5 µl, Forward Primer A 0.5 µl, Reverse Primer A 0.5 µl, Forward Primer M 0.5 µl, Reverse Primer M 0.5 µl, Forward Primer O 0.5 µl, Reverse Primer O 0.5 µl, Forward Primer S 0.5 µl, Reverse Primer S 0.5 µl, Forward Primer RB51 0.5 µl, Reverse Primer RB51 0.5 µl, Forward Primer eri 0.5 µl, Reverse Primer eri 0.5 µl, *template* DNA 2 µl dan total reaksi 25.0 µl.

Tabel 1. Urutan basa primer *Brucella* AMOS

No	Primer	Urutan basa primer (5'-3')	Ukuran ampikon
1	<i>B. abortus</i>	F:GACGAACGGAATTTTCCAATCCC R:TGCCGATCACTTAAGGGCCTTCAT	498 bp
2	<i>B. melitensis</i>	F:AAATCGCGTCCTTGCTGGTCTGA R:TGCCGATCACTTAAGGGCCTTCAT	731 bp
3	<i>B. ovis</i>	F:CGGGTTCTGGCACCATCGTCG R:TGCCGATCACTTAAGGGCCTTCAT	976 bp
4	<i>B. suis</i>	F:GCGCGGTTTTCTGAAGGTTTCAGG R:TGCCGATCACTTAAGGGCCTTCAT	285 bp
Urutan basa untuk membedakan strain vaksin			
5	RB51/2308	F:CCCCGGAAGATATGCTTCGATCC R:TGCCGATCACTTAAGGGCCTTCAT	364 bp untuk strain 2308 dan RB51, dan 498 bp untuk <i>B. abortus</i> yang lainnya.
6	eri primers	F: GCGCCGCGAAGAACTTATCAA R: CGCCATGTTAGCGGCGGTGA	178 bp

Program PCR sebagai berikut : 95°C selama 15 menit (*pre-denaturasi*) sebanyak satu siklus; PCR amplifikasi pada suhu 95°C selama 1 menit (*denaturasi*), suhu 57 °C selama 1 menit (*annealing*) dan suhu 72°C selama 2 menit (*extension*) diulang sampai 35 siklus dan 72°C selama 7 menit (*final extension*). Proses amplifikasi menggunakan mesin *Thermal Cycle Applied Biosystem* (ABI) Veriti. Visualisasi hasil PCR dilakukan dengan elektroforesis 2% agarose, 120 volt, 200 mA, 50 menit (Owl Model OSP-300) disertai dengan DNA marker 100 bp, kontrol negatif dan positif. Hasil uji PCR didokumentasikan dengan UV *transillumination*.

#### Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis secara deskriptif untuk menggambarkan proporsi seropositif brucellosis berdasarkan hasil pengujian serologi.

### Hasil dan Pembahasan

Hasil uji seropositif brucellosis pada kambing di RPH Jakarta tertera dalam Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Hasil uji serologi untuk deteksi *Brucella* spp.

Sampel	Uji Serologi			Total
	RBT	CFT	ELISA	
Positif	0	1	0	1
Negatif	119	118	119	118
% Positif	0	0.84	0	0.84

Sebanyak 119 sampel serum menunjukkan hanya satu sampel positif CFT (1/64) dan tidak ada sampel yang menunjukkan positif uji RBT maupun ELISA. Hasil deteksi secara serologis yang dilakukan secara paralel dengan uji RBT, CFT dan ELISA di atas terdapat 1 dari 119 serum kambing seropositif brucellosis dengan proporsi seropositif 0.84% (selang kepercayaan 95%; 0.00826-0.00854) (1/119), yang artinya kambing yang dipotong pernah terpapar brucellosis dan membentuk antibodi.

Deteksi juga dilakukan secara paralel dengan melihat perubahan patologi *postmortem* dari organ-organ tempat predileksi *Brucella*. Hasil pengamatan patologi klinik, serologi, PCR dan kultur dari sampel seperti Tabel 3. Sampel yang di uji meliputi serum untuk uji serologi, susu, limpa, limfoglandula, kelenjar mammae, uterus dan usap vagina untuk uji PCR dan kultur.



Tabel 3. Hasil pengamatan patologi klinik, uji serologi, PCR dan kultur

No	Jenis Sampel	Patologi Klinik	Uji Serologi			PCR	Kultur
			RBT	CFT	ELISA		
18	Serum	-	-	1/64	-	TD	TD
37	Limpa	Rapuh	-	-	-	-	TD
67	Usap vagina	Discharge	-	-	-	-	TD
82	Limpa	Perdarahan	-	-	-	-	TD
	Limfoglandula	Perdarahan	-	-	-	-	TD
	Uterus	Discharge	-	-	-	-	TD
	Usap vagina	Discharge	-	-	-	-	TD
110	Uterus	Pus	-	-	-	-	TD

Keterangan: TD : tidak dilakukan

- : negatif

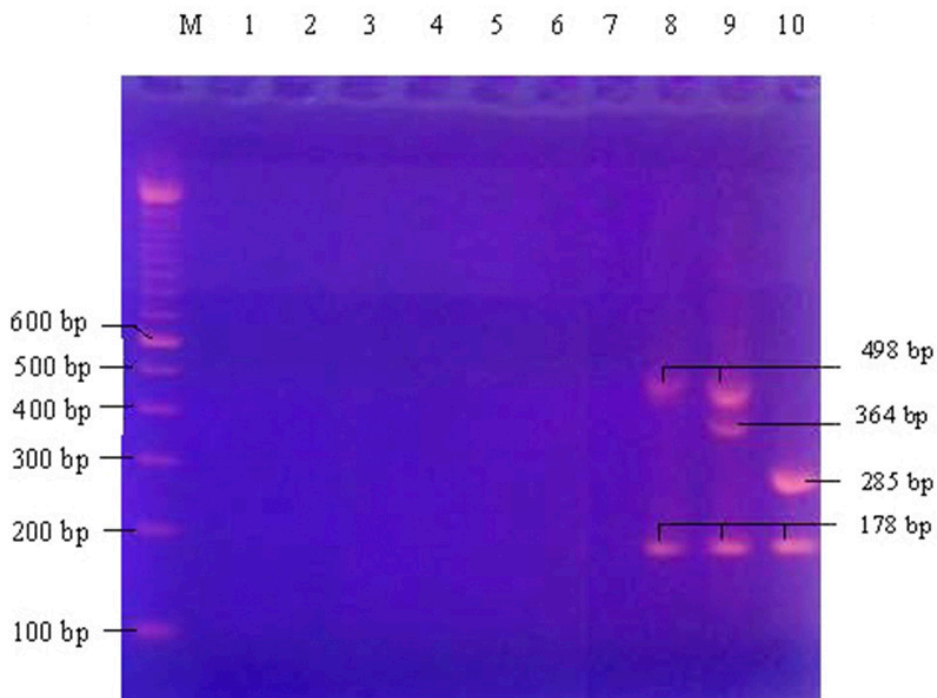
Deteksi bruselosis dengan uji serologi pada ruminansia kecil menunjukkan hasil yang berbeda-beda. Menurut Rahman *et al.*, (2013) antara iELISA dan RBT dan antara RBT dan SAT menunjukkan hasil yang berbeda diantara domba-domba dalam penelitian. Uji RBT) dan CFT merupakan uji yang paling banyak digunakan untuk diagnosis serologi bruselosis pada domba (EC, 2001; Farina, 1985; MacMillan, 1990). Uji CFT direkomendasikan untuk uji penyaringan (*screening*) bruselosis pada populasi ternak maupun secara individual (OIE, 2012). Uji tersebut sekarang merupakan *official tests* yang digunakan oleh anggota negara-negara Uni Eropa (EC, 2001) dan uji standar dari *Office Internationale des Epizooticae* (OIE, 2012). Uji RBT dan CFT digunakan secara simultan untuk meningkatkan peluang terdeteksinya individu yang terinfeksi dan untuk meningkatkan kontrol penyakit di suatu area yang tindakan eradikasi belum tuntas (Alton, 1990; Blasco, 1992; Blasco *et al.*, 1994).

Pada penelitian ini kambing yang positif serologi dan terdapat lesi patologi dikonfirmasi lebih lanjut dengan uji PCR menggunakan primer *Brucella* spp. (Batson, 2006). Uji single PCR dilakukan pada 5 set sampel susu, ulas vagina dan organ yang menunjukkan positif serologi dan atau terdapat lesi patologi klinik. Uji multiplex PCR AMOS (Gupta

*et al.*, 2014), dilakukan pada 1 set sampel susu, ulas vagina dan organ yang menunjukkan positif serologi. Hasil PCR semua sampel yang di uji menunjukkan negatif baik dengan dengan primer *Brucella* spp. maupun primer AMOS. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdeteksi agen *Brucella* (*B. abortus*, *B. melitensis*, *B. ovis* dan *B. suis* dan *Brucella* lainnya) dan agen *Brucella* dari vaksin strain RB51 (Gambar 1). Satu set sampel yang menunjukkan hasil positif secara serologi (CFT) setelah dilakukan kultur bakteri dan uji PCR menunjukkan hasil negatif semua spesies *Brucella* tersebut di atas.

Hasil uji serologi pada penelitian diperoleh 1 sampel positif *Brucella* dari 119 sampel serum yang diuji dan tidak ada sampel yang terdeteksi positif *Brucella* spp, dengan uji PCR. Berdasarkan hasil penelitian Ficht (2003) (Ficht, 2003 menunjukkan bahwa infeksi yang telah tereliminasi akan membentuk imunitas setelah paparan dengan dosis rendah. Umumnya persisten infeksi dalam jangka waktu lama merupakan penyebab penyakit, tetapi kemungkinan terjadi eliminasi bakteri tetap terjadi. Pada hewan terinfeksi, respon imun humoral bekerja sama baiknya dengan mekanisme imunitas seluler (*cell mediated immune mechanism*) (EC 2001).

M marker DNA 100 bp, 1 kontrol negatif, 2 susu, 3 limpa, 4 limfoglandula, 5 kelenjar mamaria,



Gambar 1. Hasil elektroforesis dari produk amplicon multiplek PCR dengan primer AMOS + RB51 + eri untuk sampel nomer 18.

6 uterus, 7 usap vagina, 8 kontrol positif *Brucella abortus* S99, 9 kontrol positif *Brucella abortus* RB 51, kontrol positif *Brucella suis*.

*Brucella* merupakan bakteri intraseluler yang dapat hidup di dalam makrofag dan sel dendritik (Celli *et al.*, 2003). Meskipun begitu bakteri ini juga dapat dihancurkan oleh makrofag jika terjadi kegagalan pada saat berasosiasi dengan *membran endoplasmic reticulum* (ER) untuk membentuk *replicative vacuole* (Rajashekara *et al.*, 2006; Starr *et al.*, 2008). Makrofag/Antigen Presenting Cell (APC) yang telah memfragmentasi antigen akan mempresentasikan fragmen antigen tersebut kepada sel limfosit T helper (sel Th) melalui molekul *Major Histocompatibility Complex* (MHC) kelas II yang terletak di permukaan makrofag. Sel Th berinteraksi dengan APC melalui *Cluster of Differentiation* (CD4) dan T-cell Receptor (TCR) yang dimiliki oleh Th. Selanjutnya akan terjadi aktivasi sel Th, sel Th berproliferasi dan mengeluarkan sitokin (interleukin-1/IL-1) yang akan mengaktifasi sel B yang *naiv* menjadi sel plasma yang siap memproduksi antibodi spesifik terhadap antigen *Brucella* (Harlow and Lane 1988).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kambing yang seropositif brucellosis di RPH Jakarta namun tidak ditemukan bakteri *Brucella* spp. Pengujian PCR merupakan uji yang sangat sensitif, sehingga dapat dipastikan jika negatif uji PCR pada organ-organ tempat predileksi *Brucella*, mikroba tersebut tidak ada dalam tubuh hewan. Keberadaan antibodi yang tidak diikuti dengan adanya agen penyakit menunjukkan hewan pernah terpapar *Brucella* tetapi telah dieliminasi oleh sistem imun tubuh hewan dan hewan sembuh dari sakit. Oliveira *et al.* (2012) menyebutkan bahwa *toll like receptor* (TLR) 9 dalam *innate immune system* dari mamalia berperan penting dalam mekanisme eliminasi infeksi *Brucella*.

Berdasarkan data asal hewan di RPH Jakarta kambing yang dipotong berasal dari Pulau Jawa (Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta) yang masih belum bebas brucellosis dan dari Pulau Sumatera (Propinsi Lampung) yang telah bebas brucellosis. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa Pulau Jawa yang merupakan salah satu sumber kambing potong untuk konsumsi di wilayah Jakarta

tidak terdeteksi adanya agen *Brucella melitensis* namun secara serologis terdeteksi 1 dari 119 sampel serum (0,84%) positif brucelosis. Hasil seroprevalensi tersebut walaupun masih rendah (<2%) namun perlu diwaspadai untuk terjadinya infeksi brucelosis pada pouplasi kambing lainnya. Monitoring brucelosis pada kambing harus mulai diprogramkan oleh pemerintah untuk kontrol brucelosis pada kambing.

Brucelosis pada kambing juga sangat membahayakan para pekerja RPH mengingat *Brucella melitensis* merupakan species *Brucella* yang paling patogen pada manusia. Petugas RPH dalam penelitian ini bekerja tanpa menggunakan pelindung diri yang memadai, sehingga jika ada penyakit zoonosis akan sangat mudah tertular. Berdasarkan pengamatan, kebiasaan para petugas RPH memotong puting kelenjar ambing yang kira-kira mengandung banyak susu kambing dan meminumnya secara langsung saat mengalir atau menampungnya dalam botol bekas air mineral untuk selanjutnya diminum mentah. OIE (2009) menyebutkan pekerjaan dokter hewan, pekerja rumah potong hewan dan petani yang menangani hewan terinfeksi dan juga petugas laboratorium yang menangani kultur bakteri merupakan profesi yang beresiko tertular brucelosis.

Berdasarkan hasil penelitian ini, situasi penyakit brucelosis di RPH Jakarta cukup aman dan kemungkinan terjadinya zoonosis melalui paparan pekerjaan (*occupational diseases exposure*) oleh karena *Brucella melitensis* cukup rendah. Namun hal ini bukan berarti menjamin keamanan 100% bagi pekerja RPH, karena jumlah sampel yang diambil masih terbatas sebanyak 119 ekor dan ada kemungkinan jika jumlah sampel ditingkatkan akan dapat ditemukan bakteri *Brucella* spp. Selain itu masih banyak penyakit zoonosis lain yang dapat ditularkan melalui paparan pekerjaan di RPH (*occupational diseases exposure*) seperti anthraks, tuberculosis, salmonellosis dan sebagainya. Hal ini dapat diamati dengan adanya beberapa lesi patologi yang ditemukan pada karkas dan organ internal kambing yang

dipotong di RPH Jakarta selama masa berlangsungnya penelitian ini. Kelainan patologi merupakan gejala-gejala adanya infeksi penyakit lain yang terjadi pada hewan yang dipotong. Oleh karena itu pekerja harus tetap menerapkan sanitasi dan higiena yang baik serta menggunakan pakaian pelindung diri yang memadai (baju *wear pack* , sepatu boot, sarung tangan, penutup kepala, *google* dan masker).

## Kesimpulan

Brucelosis pada kambing di RPH DKI Jakarta yang berasal dari Pulau Jawa memiliki proporsi seropositif 0.84% (1/119) berdasarkan uji CFT dengan titer antibodi 1/64) namun tidak ditemukan agen *Brucella* spp. baik pada susu, usap vagina, limpa, limfoglandula supramamaria, kelenjar mamaria dan uterus berdasarkan uji PCR dan kultur bakteri.

## Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini merupakan bagian dari disertasi dari penulis pertama. Sebagian penelitian ini disponsori oleh beasiswa dari Badan Penyuluhan dan Pengembangan Sumberdaya Manusia (SDM) Pertanian. Penulis mengucapkan terimakasih yang tak terhingga kepada Badan Penyuluhan dan Pengembangan SDM Pertanian, Badan Karantina Pertanian, Badan Balai Besar Penelitian Veteriner Bogor, Balai Besar Veteriner Maros, Pemerintah Daerah DKI Jakarta yang telah memfasilitasi penelitian ini dan semua pihak yang telah membantu berlangsungnya penelitian ini.

## Daftar Pustaka

- Alton, G. (1990). *Brucella melitensis*. In K. Nielsen and J. Duncan (Eds.), *Animal Brucellosis* (pp. 383–409). Boca Raton, Florida: CRC Press.
- Alton, G.G., Jones, L.M., Angus, R.D. V2. (1988). *Techniques for the Brucellosis Laboratory*.



- Paris: Institut National de la Recherche Agronomique. INRA Press.
- Aworh, M. K., Okolocha, E., Kwaga, J., Fasina, F., Lazarus, D., Suleman, I., Subuga, P. (2013). *Human brucellosis: seroprevalence and associated exposure factors among abattoir workers in Abuja, Nigeria - 2011*, 8688, 1–9.
- Batson, M. (2006). Step PCR Assay for identification of classical Brucella strains (pp. 1–9). CSIRO (AUS): Australian Animal Health (AAHL).
- Blasco, J. M. (1992). Diagnosis of Brucella melitensis infection in small ruminants. In M. Plommet (Ed.), *Prevention of Brucellosis in the Mediterranean Countries* (pp. 272–277). JOUR, Weeningen: Pudoc Scientific.
- Blasco, J. M., Garin-Bastuji, B., Marin, C. M., Gerbier, G., Fanlo, J., Jiménez de Bagués, M. P., and Cau, C. (1994). Efficacy of different Rose Bengal and complement fixation antigens for the diagnosis of Brucella melitensis infection in sheep and goats. *The Veterinary Record*. <https://doi.org/10.1136/vr.134.16.415>.
- Celli, J., Chastellier, C. De, Franchini, D., Pizarro-cerda, J., Moreno, E., and Gorvel, J. (2003). Brucella Evades Macrophage Killing via VirB-dependent Sustained Interactions with the Endoplasmic Reticulum, 198(4). <https://doi.org/10.1084/jem.20030088>.
- EC [European Commission]. (2001). Brucellosis in Sheep and Goats. *Scientific Committee on Animal Health and Animal Welfare*, 1–20.
- Farina, R. (1985). Current serological methods in *B. melitensis* diagnosis. In : *Brucella melitensis*. (Plommet, M., Verger, J. M., eds), Martinus Nijhoff Publ., Dordrecht, 139-146.
- Ficht, T. A. (2003). Intracellular survival of Brucella: Defining the link with persistence. *Veterinary Microbiology*, 92(3), 213–223. [https://doi.org/10.1016/S0378-1135\(02\)00367-X](https://doi.org/10.1016/S0378-1135(02)00367-X).
- Gupta, V. K., Nayakwadi, S., Kumar, A., Gururaj, K., Kumar, A., and Pawaiya, R. S. (2014). Markers for the molecular diagnosis of brucellosis in animals. *Adv. Anim. Vet. Sci*, 2, 31–39.
- Harlow E and Lane, D. (1988). *Antibodies A Laboratory Manual*. Cold Spring Harbor Laboratory. New York.
- John, W., Cherwonogrodzky, Dubray, G., Moreno, E., M. H. (1990). *Antigens of Brucella*. In: *Animal Brucellosis*. (J. R. Nielsen, K., Duncan, Ed.). Boca Raton: and 5 and Press Inc.
- MacMillan, A. 1990. Conventional Serological Tests. In: *Animal Brucellosis*. (Nielsen, K., Duncan, J.R., eds). CRC Press Inc., Boca Raton, pp. 153-198.
- Nabukenya, I., Kaddu-mulindwa, D., and Nasinyama, G. W. (2013). Survey of Brucella infection and malaria among Abattoir workers in Kampala and Mbarara Districts , Uganda. *BMC Public Health*, 13(1), 1. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-13-901>.
- Nasinyama, G., Ssekawojwa, E., Opuda, J., Grimaud, P., Etter, E., and Bellinguez, A. (2014). Brucella sero-prevalence and modifiable risk factors among predisposed cattle keepers and consumers of un-pasteurized milk in Mbarara and Kampala districts, Uganda Abstract :, 14(4), 2–5.
- OIE. (2009). Bovine Brucellosis. *OIE Terrestrial Manual 2009*, (May), 1–35. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2009.10.006>.
- OIE. (2012). Caprine and ovine brucellosis (excluding Brucella ovis). *OIE Terrestrial Manual 2012*, (May), 968–977.
- Oliveira, S. C., de Almeida, L. A., Carvalho, N. B., Oliveira, F. S., and Lacerda, T. L. S. (2012). Update on the role of innate immune receptors during Brucella abortus infection. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 148(1–2), 129–135. <https://doi.org/10.1016/j.vetimm.2011.05.036>.
- Rahman, A. K. M. A., Saegerman, C., Berkvens, D., Fretin, D., Gani, O., Uddin, M., & Emmanuel, A. (2013). Bayesian estimation of true prevalence, sensitivity and specificity of indirect ELISA, Rose Bengal Test and Slow Agglutination Test for the diagnosis of brucellosis in sheep and goats in Bangladesh. *Preventive Veterinary*

*Medicine*, 110(2), 242–252. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2012.11.029>.

- Rajashekara, G., Eskra, L., Mathison, A., Petersen, E., Yu, Q., Harms, J., and Splitter, G. (2006). *Brucella*: functional genomics and host–pathogen interactions. *Animal Health Research Reviews*, 7(1–2), 1–11. <https://doi.org/10.1017/S146625230700117X>.
- Starr, T., Ng, T. W., Wehrly, T. D., Knodler, L. A., and Celli, J. (2008). *Brucella* intracellular replication requires trafficking through the late endosomal/lysosomal compartment. *Traffic*, 9(5), 678–694. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0854.2008.00718.x>.
- Sudibyo, A. (1994). Studi Brucellosis dan Karakterisasi Protein Antigenik *Brucella abortus* Isolat Lapang pada Sapi Perah. Bogor: Program Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Walker, R. . (1990). *Veterinary Microbiology*. (Hirsh DC and Zee YC, Ed.). Masachuset: Blackwell science.